

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-019490

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333

G02B 5/122

G02B 5/128

G02F 1/1335

(21)Application number : 10-181995

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 29.06.1998

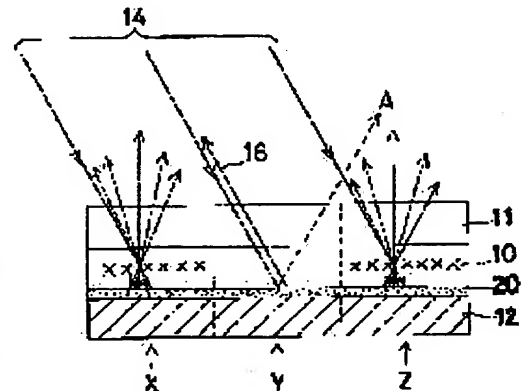
(72)Inventor : ICHIKAWA NOBUHIKO

(54) REFLECTION TYPE POLYMER-DISPERSED LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflection type polymer-dispersed liq. crystal display device bright, broad in visual field, and excellent in visibility by providing a retroreflection layer on the side opposite to the observation side of a polymer-dispersed liq. crystal layer.

SOLUTION: A polymer-dispersed liq. crystal(PD) 10 is interposed between a transparent substrate 11 and a substrate 12, and a retroreflection layer 20 is arranged in place of a conventional mirror on a surface of substrate 12 on the side opposite to the observation side of PD liq. crystal 10. Here, the retroreflection layer 20 has a characteristic of making incident light reflect to direction nearly opposite to the direction (making retroreflect) and the characteristic does not depend on the direction of the incident light. A paint contg. large number of transparent fine beads and a film contg. large numbers of transparent fine beads have a characteristic of the retroreflection. Light illuminating pixel in a transparent state is reflected in the normal reflecting direction to enter the eye, and the pixel to be seen does not become dark. This phenomenon rather prevents a problem to cause the extreme deterioration of visibility by the black and white reversal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本特許庁 (JP) (22)公開特許公報 (A)

(11)特許公開番号
特開2000-19490
(P2000-19490A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)IntCl.	識別番号	FI	キーワード(参考)
G02F 1/133		G02F 1/133	2H042
G02B 5/122		G02B 5/122	2H089
G02F 1/135		G02F 1/135	2H091
	505		505
	520		520

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 5 頁)

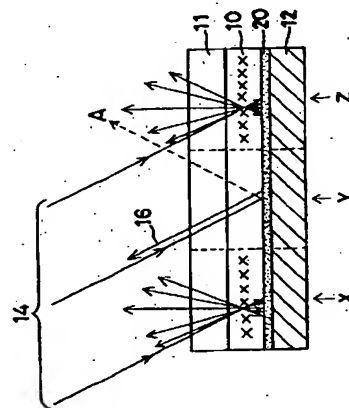
(21)出願番号	特願平10-181895	(71)出願人	000002897 大日本印刷株式会社
(22)出願日	平成10年6月29日(1998.6.29)	(72)発明者	東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 市川信彦 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大 日本印刷株式会社内 (74)代理人 100097777 井理士 荻澤 弘 (外7名) Fターム(参考) 2B042 E04 E08 E05 2B089 H015 Q05 T012 T017 2D001 F0147 F02 F08 G01 L017 L019

(54)【発明の名称】 反射型高分子分散型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 明るく、広視野で、視認性の良い反射型高分子分散型液晶表示装置。

【解決手段】 高分子分散型液晶層10の観察側とは反対側に再帰反射層20を設けて、透明状態にある画素Yからその正反射方向Aに位置する観察者の目に反射光が入り、その画素Yが黒く見えず白黒反転してしまう現象を防止する。



(2)

【特許請求の範囲】
【請求項1】 高分子分散型液晶層の観察側とは反対側に再帰反射層を設けたことを特徴とする反射型高分子分散型液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記再帰反射層が、微細な透明ビーズを多数含有する微細層あるいは微細な透明ビーズを多数含有するフィルムからなることを特徴とする反射型高分子分散型液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1において、前記再帰反射層が、コーナキューブミラーあるいはコーナキューブプリズムを並列させた構造の層であることを特徴とする反射型高分子分散型液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1から3の何れか1項において、前記高分子分散型液晶層の観察側に、異なる複数の色フィルターを周期的に配列してなるカラーフィルターが配列されていることを特徴とする反射型高分子分散型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】 本発明は、反射型高分子分散型液晶表示装置に関し、特に、正反射方向から見ても見やすい反射型高分子分散型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から高分子分散型液晶表示装置が注目されている。図4を参照して高分子分散型液晶の原理を説明する。図4(a)は高分子分散型液晶に電圧を印加しない場合、図4(b)は印加した場合を示し、高分子マトリックス2中に液晶1が分散されており、高分子マトリックス2の屈折率が液晶1の常光屈折率に略一致するように設定されている。図4(a)のスイッチが閉いて電源3からの電圧が透明電極4、4間に印加されない状態では、液晶1がランダムな状態にあるため、空間的な屈折率の差異が生じ、入射光5は前方への散乱光(前方散乱光)6と後方への散乱光(後方散乱光)7とに散乱される。図4(b)の透明電極4、4間に電圧が印加された状態では、液晶1が電界方向に配列し、その結果液晶1と高分子マトリックス2の屈折率差が減少し、入射光5は散乱を受けずに直進光8として透過するので、透明状態になる。

【0003】

このような高分子分散型液晶を用いた液晶表示装置(以下、P D液晶表示装置と呼ぶ。)が提案されている。P D液晶表示装置は、その原理から偏光板を用いる必要がなく、電極を加えるか加えないかに応じて、液晶が透明状態、散乱状態に変化するため、非常に明るく、例えば表面に導電層を配することにより、ペーパーホワイト表示が可能である。

【0004】 図5に従来のモノクロの反射型P D液晶表示装置の概略の構成を示す。ただし、画素電極、対向電極は図示を省く。上記のような高分子分散型液晶(以下、P D液晶と呼ぶ。)10は透明基板11と基板12の間に挟持され、P D液晶10の観察側と反対側の基板12表面には、ミラー13が配置されている。そして、この反射型P D液晶表示装置は代表的に3つの画素X、Y、Zからなるものとする。いま、画素X、Zは電圧が印加されておらず、画素Yには電圧が印加されているとすると、画素X、Zは散乱状態、画素Yは透明状態にあるので、適当な入射角で外光(周囲の環境光)14が入ると、画素X、Zは散乱状態にあるので、後方散乱光はそのまま、前方散乱光はミラー13で一旦反射されてこの反射型P D液晶表示装置の正面に位置する観察者の目に入り、それぞれ赤色、青色に見える。画素Yは透明状態であるので、外光14はミラー13で正反射されてこの反射型P D液晶表示装置の正面方向には進まないで、暗黒に見える。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の反射型P D液晶表示装置の場合、P D液晶の裏面にミラーを配する場合、透明状態にある部分(画素)の照明光(外光)の正反射方向ではその正反射光が目に入り、黒く見えずむしろ白黒反転して著しく視認性を低下させてしまう。

【0007】 そこで、裏面に黒色部材を配してその透明状態にある部分を黒表示部にすることが考えられるが、散乱状態となっている部分はペーパーホワイトにならない。これは、前方散乱光がこの黒色部材で吸収されて観察側へ戻らないため、灰色になるからである。

【0008】 本発明は従来技術のこのような問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、明るく、広視野

(3)

で、視認性の良い反射型高分子分散型液晶表示装置を提供することである。

【0009】課題を解決するための手段 上記目的を達成する本発明の反射型高分子分散型液晶表示装置は、高分子分散型液晶層の観察側とは反対側に再帰反射層を設けたことを特徴とするものである。

【0010】この場合に、再帰反射層として、微細な透明ビーズを多数含有する塗料層あるいは微細な透明ビーズを多数含有するフィルム、コーナークュープリズムあるいはコーナークュープリズムを並列させた構造のもの等を用いることができる。

【0011】また、高分子分散型液晶層の観察側に、異なる複数の色フィルターを周期的に配列してなるカラーフィルターを配置してカラー反射型高分子分散型液晶表示装置とすることができる。

【0012】本発明においては、高分子分散型液晶層の観察側とは反対側に再帰反射層を設けたので、透明状態にある液晶の照明光が正反射方向に反射して光が目に入り、黒く見えずむしろ白黒反転して著しく視認性を低下させてしまう問題が防止できると共に、明るく、コントラストが高く、色度が高く、広視野で視認性の良い反射型高分子分散型液晶表示装置を可能にする。

【0013】**【発明の実施の形態】**以下、本発明の反射型高分子分散型液晶表示装置（以下、反射型P D液晶表示装置と呼ぶ。）を実施例に基づいて説明する。図1は、本発明に基づくモノクロの反射型P D液晶表示装置の実施例の概略の構成を示す図である。ただし、図面を簡便にするため、図1は、入射光を省く。前記したような高分子分散型液晶（以下、P D液晶と呼ぶ。）10は透明基板11と基板12の間に挟持され、P D液晶10の観察側と反対側の基板12表面には、従来のミラーに代わって本発明において再帰反射層20が配置されている。

【0014】ここで、再帰反射層20とは、入射光をその方向と略反対方向へ反射させる（再帰反射させる）特性を有するもので、この特性は入射光の方向によらものである。再帰反射をするものに、微細な透明ビーズを多数含有する塗料、微細な透明ビーズを多数含有するフィルムがある。微細な透明ビーズ21は、図3(a)に示すように、入射光22を内部で反射させ、入射光22と略反対方向に進む光23として反射させる再帰反射特性を有するものであり、このように微細な透明ビーズを多数含有する塗料又はフィルム（例えば、3M社製 Scotchlite）が再帰反射層20として用いられる。また、図3(b)に示すようなコーナークュープリズム24を並列させたものも再帰反射層20として用いられる。また、それらの反射面は相互に略90°の角度をなすもので、微細な透明ビーズ21と同様に、入射光22

と略反対方向に進む光23として反射させる再帰反射特性を有するものである。このようなコーナークュープリズム24を並列させたものを上記の再帰反射層20として用いることができる。なお、図面25、26、27の間の透明膜で埋められたコーナークュープリズムも同様の再帰反射特性を有するので、このコーナークュープリズムを並列させたものも再帰反射層20として用いることができる。

【0015】図1に戻り、この反射型P D液晶表示装置は代表的に3つの要素X、Y、Zからなるものとする。いま、要素X、Zは電圧が印加されておらず、要素Yには電圧が印加されているとすると、要素X、Zは散乱状態、要素Yは透明状態にあるので、適当な入射角で外光（周囲の環境光）14がこの反射型P D液晶表示装置に入射すると、要素X、Zは散乱状態にあるので、後方散乱光はそのまま、前方散乱光は再帰反射層20で一且再帰反射されてこの反射型P D液晶表示装置の前方に位置する観察者の目に入り略白く見える。要素Yは透明状態であるので、外光14は再帰反射層20で外光14の入射方向と反対方向にのみ再帰反射光16として反射され、外光14の入射方向以外の方向には反射されないの、暗黒に見える。この場合、外光14は正反射方向Aへも反射されないの、従来のように透明状態にある要素Yからその正反射方向Aに位置する観察者の目に反射光が入り、その要素Yが黒く見えずむしろ白黒反転して著しく視認性を低下させる問題が防止できると共に、明るく、コントラストが高く、色度が高く、広視野で視認性の良い反射型高分子分散型液晶表示装置を実現できる。

【0016】この場合、外光14の入射方向と反対方向へ透明要素Yからの反射光16が通むが、反射型液晶表示装置の観察者は、外光14の入射方向からは観察することとはほとんどないので、この反射光16は問題にならない。

【0017】図2は、本発明に基づくカラーの反射型P D液晶表示装置の概略の構成を示す図である。この場合、要素X、Y、Zは電圧が印加されておらず、要素R、Bは散乱状態、要素Gは透明状態にあるので、適当な入射角で外光（周囲の環境光）14がこのカラー反射型P D液晶表示装置に入射すると、要素R、Bは散乱状態にあるため、それぞれR透過フィルム15R、B透過フィルム15Bを透過したR光、B光の後方散乱光はそのまま、前方散乱光は再帰反射層20で一且

(4)

再帰反射されてこの反射型P D液晶表示装置の前方に位置する観察者の目に入り、それぞれ赤色、青色に見える。要素Gは透明状態であるので、外光14は再帰反射層20で外光14の入射方向と反対方向にのみ再帰反射光16として反射され、外光14の入射方向以外の方向には反射されないの、暗黒に見える。

【0018】このカラーの反射型P D液晶表示装置の場合も、外光14は正反射方向Aへも反射されないの、従来のように透明状態にある要素Yからその正反射方向Aに位置する観察者の目に反射光が入り、その要素Yが黒く見えずむしろ白黒反転して著しく視認性を低下させる問題が防止できると共に、明るく、コントラストが高く、色度が高く、広視野で視認性の良いカラーの反射型高分子分散型液晶表示装置を実現できる。

【0019】以上、本発明の反射型高分子分散型液晶表示装置を実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、図1、図2の構成において、基板12を透明基板とし、再帰反射層20をその観察側と反対側に配置するものにしてもよい。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の反射型高分子分散型液晶表示装置によると、高分子分散型液晶層の観察側とは反対側に再帰反射層を設けたので、透明状態にある要素の照明光が正反射方向に反射して光が目に入り、黒く見えずむしろ白黒反転して著しく視認性を低下させてしまう問題が防止できると共に、明るく、コントラストが高く、色度が高く、広視野で視認性の良い反射型高分子分散型液晶表示装置を可能にする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくモノクロ反射型高分子分散型液晶表示装置の実施例の概略の構成を示す図である。

【図2】本発明に基づくカラー反射型高分子分散型液晶

表示装置の概略の構成を示す。
【図3】本発明で用いる再帰反射層の代表的構成を説明するための図である。

【図4】高分子分散型液晶の原理を説明するための図である。

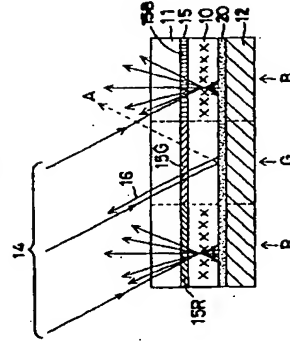
【図5】従来のモノクロ反射型高分子分散型液晶表示装置の概略の構成を示す図である。

【図6】従来のカラー反射型高分子分散型液晶表示装置の概略の構成を示す図である。

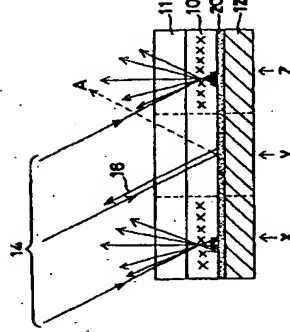
【符号の説明】

- 1...液晶
- 2...高分子マトリックス
- 3...電源
- 4...透明電極
- 5...入射光
- 6...前方散乱光
- 7...後方散乱光
- 8...直達光
- 10...P D液晶（高分子分散型液晶）
- 11...観察側透明基板
- 12...基板
- 14...外光（周囲の環境光）
- 15...カラーフィルター
- 15R...R透過フィルター
- 15G...G透過フィルター
- 15B...B透過フィルター
- 16...再帰反射光
- 20...再帰反射層
- 21...透明ビーズ
- 22...入射光
- 23...再帰反射光
- 24...コーナークュープリズム
- 25、26、27...反射面
- A...外光の正反射方向
- R、G、B、X、Y、Z...要素

【図2】

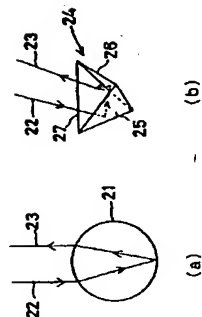


【図1】

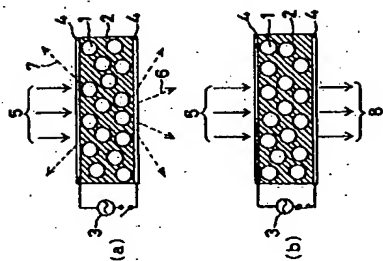


(5)

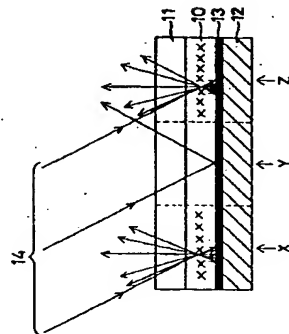
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

